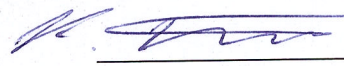


3100

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ ФГБУ  
«ГНМЦ» Минобороны России

  
В.В. Швидун  
«14» ~~августа~~ 2016 г.  


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
К.В. Гоголинский  
«15» 04 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «ЛОМО-МЕТЕО»

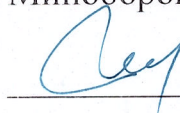
  
В.А. Проценко  
«15» 04 2016 г.  


### Инструкция

### Термогигробарометры автоматизированные ТГБА-1

Методика поверки  
МЕСП.416311.001 МП

СОГЛАСОВАНО  
Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ»  
Минобороны России

  
А.В. Талалай

«13» ~~августа~~ 2016 г.

## Содержание

1	Операции поверки .....	3
2	Средства поверки.....	3
3	Требования к квалификации поверителей .....	4
4	Требования безопасности .....	4
5	Условия поверки .....	4
6	Подготовка к поверке .....	4
7	Проведение поверки .....	4
8	Оформление результатов поверки .....	7
	Приложение А Метрологические характеристики ТГБА-1 .....	8
	Приложение Б Форма протокола поверки ТГБА-1 .....	9

Настоящая методика поверки распространяется на термогигробарометры автоматизированные ТГБА-1 (далее – ТГБА-1) и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок ТГБА-1.

Основные метрологические характеристики ТГБА-1 приведены в Приложении А.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 Операции поверки

Поверка ТГБА-1 заключается в проверках соответствия метрологических характеристик отдельных измерительных каналов (ИК) значениям, приведенным в Приложение А к настоящей методике поверки.

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	+	+
2	Опробование	7.2	+	+
3	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик	7.4		
4.1	Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК температуры воздуха	7.4.1	+	+
4.2	Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК относительной влажности воздуха	7.4.2	+	+
4.3	Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления	7.4.3	+	+

1.2 При отрицательных результатах одной из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

## 2 Средства поверки

2.1 Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4	БУ из комплекта ЗИП измерительной системы – для исполнений ТГБА-1 без БУ (МЕСП.416311.001-02, -04) для измерительных систем, средство индикации которых не обеспечивает наблюдение требуемых при поверке параметров.
7.4.1	Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды ГРЭ № 254-0165 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0165.2016).
7.4.2	Государственный рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С ГРЭ № 254-0164 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0164.2016).
7.4.3	Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа ГРЭ № 254-0218 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0218.2016).

2.2 Все эталоны, перечисленные в таблице 2, должны иметь необходимую эксплуатационную документацию и действующие свидетельства об аттестации.

2.3 Допускается применение других средств поверки, с метрологическими характеристиками не хуже, указанных в разделе 2 настоящей методики, достаточными для поверки ТГБА-1.

### **3 Требования к квалификации поверителей**

3.1 К работе по поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие подтвержденное (действующим документом) право проведения поверки средств измерений метеорологического назначения.

### **4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- общие правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды, а также указаний по безопасности, изложенных в эксплуатационной документации поверяемых и используемых при поверке средств измерений и оборудования.

4.2 Поверка не относится к вредным и особо вредным условиям труда.

### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- атмосферное давление, гПа  $860 \pm 160$ ;
- относительная влажность, %  $60 \pm 15$ ;

5.2 Условия эксплуатации эталонов (средств поверки) – в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Первичную поверку ТГБА-1 проводят после его выпуска из производства и хранения, до установки на местах эксплуатации. Поверку проводить в лабораториях, оснащенных средствами поверки в соответствии с разделом 2 настоящей методики. Условия проведения поверки в соответствии с разделом 5 настоящей методики.

6.2 Периодические поверки ТГБА-1 допускается выполнять после демонтажа с места установки.

6.3 При проведении поверок следует использовать технологические кабели питания и линии связи ТГБА-1, входящие в комплект поставки.

6.4 Перед проведением поверки:

- проверить наличие комплекта эксплуатационной документации (руководства по эксплуатации и формуляра);
- проверить маркировку составных частей ТГБА-1 в соответствии с данными, указанными в руководстве по эксплуатации;
- проверить наличие свидетельства (или отметок в формуляре) о предыдущей поверке (при периодической поверке) ТГБА-1.

6.5 Проверить соответствие условий в помещении поверки требованиям раздела 5.

6.6 Выдержать перед поверкой ТГБА-1 не менее 4 ч в условиях, указанных в п. 5.1 настоящей методики.

6.7 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

### **7 Проведение поверки**

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие у составных частей поверяемого ТГБА-1 видимых механических повреждений;

- отсутствие повреждений кабелей и разъемов;

- исправность органов управления и четкость фиксации переключателей.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п. 7.1.1.

## 7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании в соответствии с эксплуатационной документацией (ЭД) проверить работу полностью собранного и включенного ТГБА-1.

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если на дисплее БУ отсутствуют сообщения об ошибках и неисправностях, а также отображаются численные значения измеряемых метеопараметров, соответствующие условиям в помещении:

- показания атмосферного давления – близки к значениям атмосферного давления в помещении;

- показания температуры воздуха – близки к значениям температуры в помещении;

- показания относительной влажности воздуха – близки к значениям относительной влажности в помещении.

## 7.3 Проверка идентификационных данных ПО

Проверку идентификационных данных ПО ТГБА-1, выполнить сличением данных, отображаемых на дисплее БУ в меню идентификации ПО, с данными, указанными в таблице 3.

Примечание – Сличаются идентификационные данные ПО, соответствующие составным частям, входящим в комплект поставки ТГБА-1.

Таблица 3

Наименование ПО и идентификационных данных (признаков)	Значения
«Программа контроллера ТГБА-1»: - идентификационное наименование - цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм расчета контрольной суммы - номер версии (идентификационный номер)	РОФ.МЕСП.00009-01 0x8AAA98A7, CRC32  1.0
«Программа блока управления ТГБА-1»: - идентификационное наименование; - цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм расчета контрольной суммы; - номер версии (идентификационный номер)	РОФ.МЕСП.00008-01 0x645BFE6F, CRC32  1.0
«Программа контроллера датчика давления»: - идентификационное наименование; - цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм расчета контрольной суммы; - номер версии (идентификационный номер)	РОФ.МЕСП.00031-01 0xE18D919C, CRC32  1.0
«Программа контроллера датчика точки росы»: - идентификационное наименование; - цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм расчета контрольной суммы; - номер версии (идентификационный номер)	РОФ.МЕСП.00039-01 0x44626B43, CRC32  1.0
«Программа контроллера датчика температуры и относительной влажности»: - идентификационное наименование; - цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм расчета контрольной суммы; - номер версии (идентификационный номер)	РОФ.МЕСП.00040-01 0x6D7F5B88, CRC32  1.0

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО, соответствуют таблице 3.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК температуры воздуха.

7.4.1.1 Снять радиационную защиту с ДТ. Снять с ДТ колпачок с защитным фильтром. Разместить ДТ и термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10 в зоне сличения камеры влажности и температуры, выполнив следующие условия:

- чувствительные элементы ДТ и эталонного термометра должны находиться в непосредственной близости друг от друга внутри выравнивающего устройства.

- БП, БУ, БЭ ДТР, ДТР и БЭ ДТ разместить вне камеры.

7.4.1.2 Выполнить электрические соединения, включить ТГБА-1 и убедиться в отсутствии сообщений об ошибках и неисправностях на дисплее БУ.

7.4.1.3 Включить камеру и задать режим поддержания температуры в пределах  $(20 \pm 2)$  °С. Выдержать не менее 30 мин после установления заданного режима камеры.

7.4.1.4 Снять 5 пар показаний  $T_{\text{изм}}$  ТГБА-1 и  $T_{\text{эт}}$  эталонного термометра и определить их средние значения  $T_{\text{изм ср}}$  и  $T_{\text{эт ср}}$ . Вычислить отклонение показаний ИК температуры  $\Delta T$ , °С по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм ср}} - T_{\text{эт ср}} \quad (1)$$

7.4.1.5 Повторить действия по п.п. 7.4.1.3 и 7.4.1.4 для значений температур в пределах  $(50 \pm 2)$ ,  $(0 \pm 2)$ , минус  $(30 \pm 2)$ , минус  $(60 \pm 2)$  °С.

Результат проверки считать положительным, если все значения  $\Delta T$  находятся в пределах  $\pm 0,2$  °С. Диапазон измерений принять от минус 60 до 50 °С.

7.4.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК относительной влажности воздуха.

7.4.2.1 Снять радиационную защиту с ДТ и ДТР. Снять с ДТ колпачок с защитным фильтром. Разместить ДТ, ДТР и зонд влажности и температуры гигрометра в зоне сличения камеры влажности и температуры. БП, БУ, БЭ ДТ и БЭ ДТР разместить вне камеры.

7.4.2.2 Выполнить электрические соединения, включить ТГБА-1 и убедиться в отсутствии сообщений об ошибках и неисправностях на дисплее БУ.

7.4.2.3 Включить камеру и задать режим поддержания температуры в пределах  $(45 \pm 2)$  °С и относительной влажности  $(10 \pm 3)$  %. Выдержать не менее 30 мин после установления заданного режима камеры.

7.4.2.4 Снять 5 пар показаний  $RH_{\text{изм}}$  ТГБА-1 и  $RH_{\text{эт}}$  эталонного гигрометра и определить их средние значения  $RH_{\text{изм ср}}$  и  $RH_{\text{эт ср}}$ . Вычислить отклонения ИК относительной влажности  $\Delta RH$ , % по формуле:

$$\Delta RH = RH_{\text{изм ср}} - RH_{\text{эт ср}} \quad (2)$$

7.4.2.5 Повторить действия по п.п. 7.4.2.3 и 7.4.2.4 при значениях относительной влажности  $(30 \pm 3)$ ,  $(50 \pm 3)$ ,  $(75 \pm 3)$ ,  $(97 \pm 3)$  %.

Результат проверки считать положительным, если все значения отклонений  $\Delta RH$  находятся в следующих пределах:

-  $\pm 5$  % в диапазоне измерений от 10 до 30 %;

-  $\pm 3$  % в диапазоне измерений от 30 до 98 %;

Диапазон измерений принять от 10 до 98 %

7.4.3 Проверка диапазона измерений и определение погрешности ИК атмосферного давления.

Проверку диапазона и определение погрешности измерений атмосферного давления выполнить методом сличения показаний поверяемого ТГБА-1 с показаниями эталонного барометра.

7.4.3.1 Присоединить поверяемый датчик давления (ДД) ТГБА-1 к эталонному барометру, и устройству для создания давления из состава ГРЭ.

Примечания – В зависимости от исполнения ТГБА-1 – ДД располагается:

- в БП – для исполнений МЕСП.416311.001, -01, -02, -04;

- в БУ – для исполнения МЕСП.416311.001-03.

7.4.3.2 Выполнить электрические соединения, включить ТГБА-1 и убедиться в отсутствии сообщений об ошибках и неисправностях на дисплее БУ.

7.4.3.3 С использованием устройства для создания давлений задавать в следующей последовательности значения:  $(601 \pm 1)$  гПа – соответствующее нижнему предельному значению диапазона измерений,  $(840 \pm 1)$  гПа, соответствующее среднему значению диапазона измерений и  $(1079 \pm 1)$  гПа, соответствующее верхнему предельному значению диапазона измерений и снимать по 5 пар показаний  $P_{\text{изм}}$  ТГБА-1 и барометра  $P_{\text{эт}}$  и определить их средние значения  $P_{\text{изм ср}}$  и  $P_{\text{эт ср}}$ . Вычислить отклонения показаний ИК атмосферного давления  $\Delta P$ , гПа по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{изм ср}} - P_{\text{эт ср}} \quad (3)$$

7.4.3.4 Действия п. 7.4.3.3 повторить, задавая значения  $(1079 \pm 1)$ ,  $(840 \pm 1)$ ,  $(601 \pm 1)$  гПа в обратной последовательности.

Результат проверки считать положительным, если все значения  $\Delta P$  находятся в пределах  $\pm 30$  Па. Диапазон измерений принять от 600 до 1080 гПа.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты проверок метрологических характеристик ИК ТГБА-1, выполненных в соответствии с п. 7.4 настоящей методики, оформить единым протоколом по форме Приложения В настоящей методики, с указанием численных значений отклонений показаний поверяемых ИК ТГБА-1 и отметкой об их соответствии или несоответствии требованиям к метрологическим характеристикам ТГБА-1, приведенным в Приложении А настоящей методики.

В протоколе указать наименования использованных эталонов и данные об аттестации эталонов.

8.2 Результат поверки ТГБА-1 считать положительным при условии положительных результатов проверок всех ИК ТГБА-1, предусмотренных комплектом поставки.

При положительных результатах поверки, на ТГБА-1 выдать Свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 с указанием:

- перечня использованных эталонов (средств поверки).
- перечня ИК ТГБА-1 и заводских номеров, соответствующих им датчиков,

и заключением о соответствии метрологических характеристик ТГБА-1.

К Свидетельству о поверке ТГБА-1 приложить протокол поверки, выполненный в соответствии с требованиями п. 8.1.

8.3 Сведения о поверке (данные Свидетельства о поверке) внести в формуляр (раздел «Свидетельство о приемке», если поверка первичная или раздел «Сведения о поверках», если поверка периодическая), заверить подписью поверителя и оттиском клейма поверочного.

8.4 При отрицательных результатах проверки любого из ИК, ТГБА-1 забраковать и выдать Извещение о его непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815.

8.5 При выявлении неисправности датчиков отдельных ИК ТГБА-1, установленных на месте эксплуатации, допускается их замена на исправные. В этом случае проводится внеочередная поверка ТГБА-1 в объеме контроля метрологических характеристик ИК ТГБА-1 заменяемого датчика, по соответствующей методике (пп. 7.4.1-7.4.3). При этом срок действия Свидетельства о поверке (внеочередной, связанной с заменой датчика) указывается такой же как в предыдущем Свидетельстве о поверке (первичная, периодическая).

Примечания:

1) Типы датчиков, входящих в состав ИК ТГБА-1 не утверждены, в связи с этим не допускается оформлять Свидетельства о поверке на отдельные датчики ИК ТГБА-1.

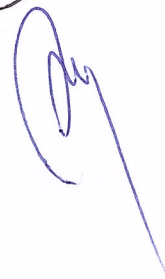
2) Сведения о замене датчиков ИК ТГБА-1 вносятся в раздел «Сведения о замене составных частей» формуляра ТГБА-1, с указанием заводского номера датчика и даты замены.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Руководитель НИЛ-2540  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.В. Талалай



С.А. Кочарян

Метрологические характеристики термогигробарометра автоматизированного ТГБА-1 приведены в таблице А1

Таблица А1 –Метрологические характеристики ТГБА-1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 60 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	± 0,2
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 10 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха: - в диапазоне измерений от 30 до 98 %, при температуре воздуха от 0 до 50 °С, % - в диапазоне измерений от 10 до 30 %, при температуре воздуха от 0 до 50 °С,% - в диапазоне измерений от 30 до 98 %, при температуре воздуха от минус 30 до 0 °С, % - в диапазоне измерений от 10 до 30 %, при температуре воздуха от минус 30 до 0 °С,%:	±3 ±5 ±5 ±7
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 600 до 1080
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, Па	± 30



Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

поверки термогигробарометра автоматизированного ТГБА-1 МЕСП.416311.001-\_\_\_\_\_

**1 Объект испытаний:** Термогигробарометр автоматизированный ТГБА-1 МЕСП.416311.001-\_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_ (далее по тексту – ТГБА-1).

**2 Наименование и адрес заказчика:** \_\_\_\_\_

**3 Методика поверки:** Поверка проведена в соответствии с документом МЕСП.416311.001 МП «Инструкция. Термогигробарометры автоматизированные ТГБА-1. Методика поверки».

**4 Условия проведения поверки:**

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;
- атмосферное давление \_\_\_\_\_ гПа,
- относительная влажность \_\_\_\_\_ %

**5 Используемые эталонные СИ и оборудование:** представлены в таблице Б1.

Таблица Б1 – Используемые эталонные СИ и оборудование

Наименование СИ	Тип	Заводской номер	Технические характеристики	Номер свидетельства о поверке или аттестата ИО, кем выдан, срок действия, до
Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы температуры в диапазоне от 213,15 до 343,15 К (от минус 60 до 70 °С) в области измерений температуры воздушной среды ГРЭ № 254-0165 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0165.2016).				
Государственный рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 5 до 100 % при температурах воздуха от минус 50 до 50 °С ГРЭ № 254-0164 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0164.2016).				
Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от 500 до 1100 гПа ГРЭ № 254-0218 (регистрационный номер 3.1.ZZB.0218.2016).				

**6 Результаты проверки метрологических характеристик измерительных каналов ТГБА-1 с БП (МЕСП.416311.001, -01, -02, -04) зав. № \_\_\_\_\_, принадлежащий \_\_\_\_\_**

6.1 Результаты проверки метрологических характеристик ИК температуры воздуха приведены в таблице Б2.

Таблица Б2

Эталонное значение температуры, $T_{эт}, ^\circ\text{C}$	Показания ТГБА-1, $T_{изм}, ^\circ\text{C}$	Отклонение $\Delta T = T_{изм} - T_{эт}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой погрешности $\Delta T, ^\circ\text{C}$	Оценка соответствия ТД
			$\pm 0,2 ^\circ\text{C}$	

Диапазон измерений ИК температуры воздуха составляет от минус 60 до 50  $^\circ\text{C}$

6.2 Результаты проверки метрологических характеристик ИК относительной влажности воздуха приведены в таблице Б3.

Таблица Б3

Температурный режим камеры, $T_{кам}, ^\circ\text{C}$	Эталонное значение относительной влажности, $RH_{эт}, \%$	Показания ТГБА-1, $RH_{изм}, \%$	Отклонение $\Delta RH = RH_{изм} - RH_{эт}, \%$	Пределы допускаемой погрешности $\Delta RH, \%$	Оценка соответствия ТД
$45 \pm 2$				при T от 0 до 50 $^\circ\text{C}$ $\pm 5 \%$ при RH от 10 до 30 % $\pm 3 \%$ при RH 30 до 98 %	

Диапазон измерений ИК относительной влажности воздуха составляет от 10 до 98 %

6.3 Результаты проверки метрологических характеристик ИК атмосферного давления приведены в таблице Б4.

Таблица Б4

Эталонное значение атмосферного давления, $P_{эт}, \text{гПа}$	Показания ТГБА-1, $P_{изм}, \text{гПа}$	Погрешность $\Delta P = P_{изм} - P_{эт}, \text{гПа}$	Пределы допускаемой погрешности, Па	Оценка соответствия ТД
			$\pm 30$	

Диапазон измерений ИК атмосферного давления составляет от 600 до 1080 гПа

**7 Заключение**

Метрологические характеристики ТГБА-1 соответствует требованиям технической документации. В изделии не обнаружено повреждений корпусов и переключателей, дефектов деталей наружных конструкций, повреждений кабелей и разъемов, при наличии которых изделие не может быть допущено к применению в соответствии с эксплуатационной документацией.

Образец термогигробарометра автоматизированного ТГБА-1 МЕСП.416311.001-\_\_\_\_\_, зав. № \_\_\_\_\_, принадлежащего \_\_\_\_\_ по результатам первичной (периодической) поверки признан годным к применению в соответствии с назначением.

\_\_\_\_\_  
дата

Поверитель: \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
фамилия, имя, отчество